

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

TAE SIK CHEUNG, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **MULTI-FUNCTIONAL SWITCH
FABRIC APPARATUS AND
CONTROL METHOD FOR THE
SAME**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	2002-0081386	18 December 2002

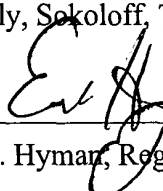
☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 7/17/03

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

**KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number:: Korean Patent Application 2002-0081386

Date of Application:: 18 December 2002

Applicant(s): : Electronics and Telecommunications Research Institute

06 January 2003

COMMISSIONER

[Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0024
[Filing Date]	18 December 2002
[IPC]	H04M
[Title]	Multi-functional switch fabric apparatus and control method of the same
[Applicant]	
[Name]	Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Youngpil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Haeyoung Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	CHEUNG, Tae Sik
[Resident Registration No.]	701105-1057413
[Zip Code]	305-729
[Address]	107-603 Narae Apt. Jeonmin-dong, Yusong-gu Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	LEE, Jeong Hee
[Resident Registration No.]	610920-2690528
[Zip Code]	305-755
[Address]	107-704 Hanbit Apt. Eoeun-dong Yusong-gu, Daejeon-city Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	LEE, Bhum Cheol

[Resident Registration No.]	570816-1030517
[Zip Code]	305-325
[Address]	802-801 Yulmeamaeul Apt. 520-1 Noeun-dong, Yusong-gu Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Request for Examination]	Requested
[Purpose]	We file as above according to Art. 42 of the Patent Law, request the examination as above according to Art. 60 of the Patent Law. Attorney Youngpil Lee Attorney Haeyoung Lee
[Fee]	
[Basic page]	20 Sheet(s) 29,000 won
[Additional page]	11 Sheet(S) 11,000won
[Priority claiming fee]	0 Case(S) 0 won
[Examination fee]	16 Claim(s) 621,000 won
[Total]	661,000 won
[Reason for Reduction]	Government Invested Research Institution
[Fee after Reduction]	330,500 won
[Transfer of Technology]	
[Assignment of Technology]	Allowable
[Licensing]	Allowable
[Technology Training]	Allowable
[Enclosures]	
1. Abstract and Specification (and Drawings)	1 copy

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0081386
Application Number PATENT-2002-0081386

출원년월일 : 2002년 12월 18일
Date of Application DEC 18, 2002

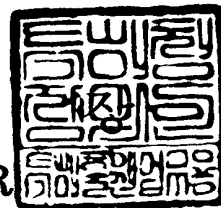
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 01 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0024
【제출일자】	2002.12.18
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법
【발명의 영문명칭】	Multi-functional switch fabric apparatus and control method of the same
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정태식
【성명의 영문표기】	CHEUNG,Tae Sik
【주민등록번호】	701105-1057413
【우편번호】	305-729
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 107동 603호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정희
【성명의 영문표기】	LEE,Jeong Hee
【주민등록번호】	610920-2690528

【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 107동 704호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이범철
【성명의 영문표기】	LEE, Bhum Cheol
【주민등록번호】	570816-1030517
【우편번호】	305-325
【주소】	대전광역시 유성구 노은동 520-1 열매마을 802동 801호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	11 면 11,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	16 항 621,000 원
【합계】	661,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	330,500 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법이 개시된다. 복수의 입력데이터 처리부는 외부로부터 제공되는 모드설정신호에 따라 입력되는 사용자 데이터를 복사, 분배, 또는 스위칭하여 출력한다. 스위치 패브릭부는 복수의 스위치를 구비하며, 모드설정신호에 따라 복수의 입력데이터 처리부로부터 입력되는 사용자 데이터를 선택적으로 출력한다. 복수의 출력데이터 처리부는 모드설정신호에 따라 스위치 패브릭부로부터 입력되는 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력한다. 제어부는 모드설정신호를 출력하여 복수의 입력데이터 처리부, 스위치 패브릭부, 및 복수의 출력데이터 처리부를 제어한다. 본 발명에 따르면, 동일한 형상을 가진 스위치 패브릭 장치로 각종 전달 방식에 효율적인 시스템들을 구현할 수 있으며, 하나의 스위치 패브릭 형상으로 각종 전달 방식을 효율적으로 구현할 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

스위치 패브릭, 버퍼링, 스케줄링, 다기능, 다중화

【명세서】**【발명의 명칭】**

다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법 {Multi-functional switch fabric apparatus and control method of the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 일 실시예를 도시한 도면,

도 2는 전달 경로 및 모드 설정 수단의 일 실시예를 도시한 도면,

도 3은 출구 데이터 전달 처리 수단의 일 실시예를 도시한 도면,

도 4는 링크 단위의 1+1 여유용량(redundancy) 기능을 갖도록 구성한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 일 실시예를 도시한 도면,

도 5는 저렴한 비용으로 대용량 스위치 패브릭을 구성하기 위한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 다른 실시예를 도시한 도면, 그리고,

도 6은 각종 전달 방식을 효율적으로 스위칭하도록 구성한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<?> 본 발명은 응용되는 분야 또는 네트워크 요구 조건에 따라 동일 하드웨어로 서비스가 가능한 다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 다양한 전달 방식이 혼재하는 네트워크를 지원하거나, 고도의 가용성을 위

해 엄격한 여유용량(redundancy)이 요구되거나, 서비스 등급에 따른 차별화된 서비스 보장이 요구되거나, 저렴한 네트워크 구축 비용이 요구되는 등의 다양하고 상충되는 요구 조건을 가진 네트워크를 하나의 하드웨어에 의해 지원하기 위한 다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

<8> 통신기술이 발달함에 따라 스위치 패브릭 장치는 속성이 다른 IP(Internet Packet) 통신과 ATM(Asynchronous Transfer Mode)통신을 모두 지원하는 스위치 패브릭 장치로 진화하였다. 이로 인해 스위치 패브릭 장치에 대한 기능 및 성능 요구 조건이 다양해지고 있다. IP 기반의 스위치 패브릭 장치는 주로 라우터 시스템으로 응용되는데, 이 분야에서 스위치 패브릭 장치에 대한 요구 사항은 저렴한 네트워크 구축비용이다. 반면, ATM 기반의 스위치 패브릭 장치는 주로 ATM 스위치 시스템으로 응용되는데, 이 분야에서 스위치 패브릭 장치에 대한 요구 사항은 고도의 가용성 및 차별화된 서비스 보장이다.

<9> 그러나, 위에서 언급한 두 분야의 요구 사항은 서로 상충되어 종래의 스위치 패브릭 장치에서 모두 수용되기 어려웠다. 더구나, 종래의 스위치 패브릭 장치가 IP와 ATM에 속성이 다른 전달 방식을 모두 수용하는 것은 불가능하다. 따라서, 이러한 요구 조건을 수용하기 위해서 중첩(overlay) 네트워크 구조가 채택되고 있다. 그러나, 중첩 네트워크 구조는 서로 다른 시스템을 사용하여야 하므로 유지보수가 복잡하고 비용이 많이 소요되며 신뢰성이 낮다는 문제가 있다.

<10> 스위치 패브릭 장치는 라우터 시스템, ATM 스위치 시스템, TDM 시스템, PSTN

교환기 등에 각각 사용되는 바, 스위칭 방식에 따라 라인 인터페이스 카드(line interface card), 프로토콜 엔진(protocol engine) 등이 달라지기 때문에 스위치 패브릭 장치에 따라 시스템 형태가 결정되고 시스템 응용 분야가 정해진다. 즉, 네트워크에 응용되는 분야에 따라 상이한 스위치 패브릭 하드웨어 형상을 가지게 되어, 고비용, 복잡한 유지보수, 네트워크의 연동성 신뢰성 저하의 문제를 피할 수 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 복수개의 전달 방식이 존재하는 네트워크 분야, 고도의 가용성 및 신뢰성 보장이 필요한 네트워크 분야, 차등 서비스 보장이 필요한 네트워크 분야, 낮은 비용이 필요한 네트워크 분야에 각각 동일한 형상의 스위치 패브릭으로 응용이 가능한 다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 데 있다.

<12> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 복수개의 전달 방식이 존재하는 네트워크 분야, 고도의 가용성 및 신뢰성 보장이 필요한 네트워크 분야, 차등 서비스 보장이 필요한 네트워크 분야, 낮은 비용이 필요한 네트워크 분야에 각각 동일한 형상의 스위치 패브릭으로 응용이 가능한 다기능 스위치 패브릭 제어 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<13> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치는, 외부로부터 제공되는 모드설정신호에 따라 입력되는 사용자 데이터를 복사, 분배, 또는 스위칭하여 출력하는 복수의 입력데이터 처리수단; 복수의 스위칭수단을 구비하며,

상기 모드설정신호에 따라 상기 복수의 입력데이터 처리수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 선택적으로 출력하는 스위치 패브릭 수단; 상기 모드설정신호에 따라 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력하는 복수의 출력데이터 처리수단; 및 상기 모드설정신호를 출력하여 상기 복수의 입력데이터 처리수단, 상기 스위치 패브릭 수단, 및 상기 복수의 출력데이터 처리수단을 제어하는 제어수단;을 구비한다.

<14> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 제어 방법은, (a) 입력되는 사용자 데이터를 소정의 모드설정신호에 따라 설정된 경로로 복사, 스위칭, 또는 분배하는 단계; (b) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 가상 출력버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭 또는 역다중화하는 단계; (c) 상기 모드설정신호에 따라 복수의 스위칭수단에 의해 상기 사용자 데이터를 선택적으로 출력하는 단계; 및 (d) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력하는 단계;를 포함한다.

<15> 이에 의해, 동일한 형상을 가진 스위치 패브릭 장치로 각종 전달 방식에 효율적인 시스템들을 구현할 수 있으며, 하나의 스위치 패브릭 형상으로 각종 전달 방식을 효율적으로 구현할 수 있다.

<16> 이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

<17> 도 1은 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

- <18> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치(100)는, 복수의 입구 데이터 전달 처리부(110-1 내지 110-n), 복합 인터커넥션 스위치(120), 복수의 출구 데이터 전달 처리부(130-1 내지 130-n), 및 제어부(140-1 내지 140-n)로 구성된다.
- <19> 입구 데이터 전달 처리부(110-1 내지 110-n)는 입력되는 사용자 데이터에 대해 버퍼링, 가상 출력버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭, 또는 역다중화를 수행한다. 입구 데이터 전달 처리부(110-1)는 전달경로 및 모드 설정부(112) 및 복수의 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)를 구비한다.
- <20> 전달경로 및 모드 설정부(112)는 사용자 데이터를 외부의 제어부(140-1 내지 140-n)에 의해 미리 설정된 경로 또는 모드로 복사, 스위칭, 또는 분배한다. 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)는 전달경로 및 모드 설정부(112)에 연결되어 버퍼링, 가상 출력버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭 또는 역다중화의 기능을 수행한다. 각각의 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)는 복합 인터커넥션 스위치(120)에 구비된 복수의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n)에 각각 연결된다.
- <21> 복합 인터커넥션 스위치(120)는 입구 데이터 전달 처리부(110-1 내지 110-n)로부터 수신된 데이터를 출구 데이터 전달 처리부(130-1 내지 130-n)로 스위칭한다. 복합 인터커넥션 스위치(120)는 복수의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n) 및 스위치 제어기(124)를 구비한다. 각각의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n)에는 입구 데이터 처리부(110-1 내지 110-n)에 구비된 단위 입구 데이터 처리부(114-1 내지 114-n)가 순차적으로 연결되어 있다. 그러나 도 1에 도시된 연결관계는 입구 데이터 처리부(110-1 내지 110-n)에 구비된 단위 입구 데이터 처리부와 복합 인터커넥션 스위치(120)에 구비된 복

수의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n)의 연결방법 중의 하나의 예이며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 다양한 변형이 가능하다.

<22> 출구 데이터 전달 처리부(130-1 내지 130-n)는 복수개의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n)에 연결되어 각각을 외부의 제어부(140-1 내지 140-n)에 의해 미리 설정된 기능으로 다수개의 인터커넥션 스위치(122-1 내지 122-n)로부터 출력되는 데이터의 선택, 버퍼링, 스케줄링, 다중화하는 등의 기능을 수행한다.

<23> 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 대응되는 입구 데이터 전달 처리부(110-1)와 출구 데이터 전달 처리부(130-1)는 하나의 데이터 전달 처리기를 구성한다.

<24> 각각의 제어부(140-1 내지 140-n)는 각각의 데이터 전달 처리부를 제어한다. 예를 들어 참조번호가 140-1인 제어부는 참조번호가 110-1인 입구 데이터 전달 처리부와 참조번호가 130-1인 출구 데이터 전달 처리부로 구성되는 데이터 전달 처리기를 제어한다. 제어부(140-1)는 전달 경로 및 모드 설정부(112) 및 출구 데이터 전달 처리부(130-1)에 연결되어 전달 경로 및 모드 설정부(112)의 기능(예를 들면, 복사, 서비스별 트래픽 분리, QoS별 트래픽 분리, 역 다중화 등)과 출구 데이터 전달 처리부(130-1)의 기능(예를 들면, 선택, 버퍼링, 스케줄링, 다중화 기능 등)을 설정한다.

<25> 도 1을 참조하여 설명한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치와 종래의 스위치 패브릭 장치의 구성상의 차이점을 정리하면 다음과 같다.

<26> 첫째, 종래의 입구 데이터 전달 처리기는 하나의 단위 입구 데이터 전달 처리기로 구성된다. 반면, 본 발명에 따른 입구 데이터 전달 처리부(110-1)는 복수의 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)와 복수의 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1

내지 114-n)로 데이터를 전달하는 방식을 변환하기 위한 전달 경로 및 모드 설정부(112)로 구성된다.

<27> 둘째, 종래의 입구 데이터 전달 처리기와 종래의 출구 데이터 전달 처리기는 동일한 기능의 하나 또는 복수의 인터커넥션 스위치들로 구성된 다중 인터커넥션 스위치에만 연결가능하다. 반면, 본 발명에서 채용하는 입구 데이터 전달 처리부(110-1 내지 110-n)와 출구 데이터 전달 처리부(130-1 내지 130-n)는 동일한 기능, 또는 서로 다른 기능을 갖는 복수의 인터커넥션 스위치들로 구성된 복합 인터커넥션 스위치(120)에도 연결가능하다.

<28> 도 2는 본 발명에서 채용되는 전달 경로 및 모드 설정부(112)의 일 실시예의 구성을 도시한 도면이다.

<29> 도 2를 참조하면, 전달 경로 및 모드 설정부(112)는 경로변경부(210) 및 경로제어부(220)로 구성된다.

<30> 경로변경부(210)는 입력되는 사용자 데이터를 M개(여기서, M은 2 이상의 정수)의 출력단으로 복사, 스위칭, 또는 분배한다. 경로제어부(220)는 제어부(140-1)를 통해 입력되는 운영자 명령과 사용자 데이터에서 추출된 프레임 헤더(frame header) 정보를 선택적으로 입력받아 경로변경부(210)가 복사, 스위칭, 또는 분배의 기능을 수행하도록 제어한다. 여기에서, 경로변경부(210)는 간단한 구조의 1대 M의 역다중화기(de-multiplexer)로 구성이 가능하고, 경로제어부(220)는 디코딩 기능을 포함하거나 또는 경로변경부(210)를 다양한 방식으로 제어하기 위한 스케줄링 기능을 포함할 수 있다.

- <31> 한편, 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)는 종래의 입구 데이터 전달 처리 수단과 동일한 기능을 하는 구성요소이다. 단위 입구 데이터 전달 처리부(114-1 내지 114-n)는 가상 출력 큐(VOQ) 구조 등으로 구성이 가능하다. 또한, 복합 인터커넥션 스위치(120)는 공유 버퍼형 스위치 또는 크로스바 스위치 등의 구조로 구성할 수 있다.
- <32> 도 3은 본 발명에서 채용되는 출구 데이터 전달 처리부(130-1)의 일 실시예에 대한 구성을 도시한 도면이다.
- <33> 도 3을 참조하면, 출구 데이터 전달 처리부(130-1)는 필터부(310), 버퍼부(320), 경로변경부(330), 및 경로제어부(340)로 구성된다.
- <34> 필터부(310)는 M개의 인터커넥션 스위치로부터 입력되는 사용자 데이터를 차단 또는 통과시킨다. 버퍼부(320)는 M개의 버퍼들로 구성되어 필터부(310)를 통과한 사용자 데이터를 버퍼링한다. 경로변경부(330)는 버퍼부(320)내에 버퍼링된 M개의 서로 다른 인터커넥션 스위치로부터 입력되는 사용자 데이터를 미리 정해진 규칙에 의해 선택하여 출력한다. 경로제어부(340)는 제어부(140-1)를 통해 입력되는 운영자 명령과 사용자 데이터에서 추출된 프레임 헤더 정보를 입력받아 필터부(310)의 차단 혹은 통과기능을 제어하고 경로변경부(330)의 기능을 제어한다.
- <35> 여기에서, 필터부(310)는 불필요한 사용자 데이터가 버퍼 수단에 저장되는 것을 방지하기 위해 사용되는 것으로 간단한 로직으로 구성될 수 있다. 버퍼부(320)는 FIFO 버퍼 등과 같은 종래의 버퍼 구조로 구성이 가능하다. 또한, 경로변경부(330)는 간단한 M 대 1의 다중화기(multiplexer)로 구성이 가능하고, 경로제어부(340)는 디코딩 기능을 포

함하거나 경로변경부(330)를 다양한 방식으로 제어하기 위한 스케줄링 기능을 포함할 수 있다.

<36> 도 2와 도 3에 도시된 실시예는 데이터 전달 처리기가 단일한 사용자 데이터를 처리하는 경우에 국한된 것이다. 그러나, 도 2 및 도 3에 각각 도시한 1대 M 경로변경장치와 M대 1 경로변경장치를 각각 K대 M 경로변경장치와 M대 K 경로변경장치로 확장하면 K개의 서로 다른 사용자 데이터를 처리하는 데이터 전달 처리기를 구성할 수 있다. 여기서, K는 2이상의 정수를 의미한다.

<37> 이하에서, 도 2 및 도 3에 도시된 실시예들을 채용하여 구성된 본 발명에 따른 스위치 패브릭 장치의 일 실시예의 기능들을 상세하게 설명한다. 후술되는 실시예들은 설명의 편의를 위해 입구 데이터 전달 처리부 내의 단위 입구 데이터 전달 처리부의 개수와 복합 인터커넥션 스위치(120) 내의 인터커넥션 스위치의 개수를 각각 2개씩으로 한정하여 설명한다.

<38> 도 4는 링크 단위의 1+1 여유용량(redundancy) 기능을 갖도록 구성한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.

<39> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치(400)는 제1입구 데이터 전달 처리기(410), 제2입구전달처리기(420), 복합 인터커넥션 스위치(430), 제1출구 데이터 전달 처리기(440), 제2출구 데이터 전달 처리기(450), 제1제어기(460), 및 제2제어기(470)로 구성된다.

<40> 제1입구 데이터 전달 처리기(410)는 전달경로 및 모드 설정부(412)와 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리부(418-1 내지 418-2)로 구성된다. 전달경로 및 모드 설정부

(412)의 구성과 기능은 도2를 참조하여 설명한 바와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 단위 입구 데이터 전달 처리부(418-1 내지 418-2)의 구성과 기능 또한 도 1을 참조하여 설명한 바와 동일하다. 제2입구 데이터 전달 처리기(420)의 구성과 기능은 제1입구 데이터 전달 처리기(410)과 동일하다.

<41> 복합 인터커넥션 스위치(430)는 두개의 동일한 크로스바 스위치(432, 434)와 스위치 제어부(436)로 구성된다. 여기서, 제1크로스바 스위치(432)는 동작상태에 있으며, 제2크로스바 스위치(434)는 대기상태에 있다.

<42> 제1 및 제2출구 데이터 전달 처리기(440, 450)의 구조와 기능은 도 3을 참조하여 설명한 바와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 다만, 설명의 편의상 제2출구 데이터 전달 처리기(450)의 구성요소에 대한 참조번호를 새로 부여하였다.

<43> 제1제어기(460)는 제1입구 및 제1출구 데이터 전달 처리기의 동작을 제어하며, 제2제어기(470)는 제2입구 및 제2출구 데이터 전달 처리기의 동작을 제어한다.

<44> 스위치 패브릭 장치(400)의 모드가 1+1 여유용량(redundancy)의 기능을 갖도록 설정되면, 전달경로 및 모드 설정부(412)는 복사기능을 수행하도록 설정된다. 또한, 출구 데이터 전달 처리기(440, 450)는 2개의 크로스바 스위치(432, 434)로부터 입력되는 사용자 데이터들 중 하나를 유효한 데이터로 선택하는 기능을 수행하도록 설정된다. 즉, 사용자 데이터가 입구 데이터 전달 처리기(410, 420)로 입력되면, 전달경로 및 모드 설정부(412)는 입력된 사용자 데이터를 복사한다. 복사된 사용자 데이터는 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리기(418-1, 418-2) 내의 해당 가상 출력 큐에 각각 저장된다.

- <45> 하나의 단위 입구 데이터 전달 처리기와 하나의 인터커넥션 스위치, 및 하나의 출구 데이터 전달 처리기 간의 데이터 전달 및 교환 방식은 종래의 가상 출력 큐 구조의 입구 데이터 전달 처리기, 종래의 크로스바 스위치 구조의 인터커넥션 스위치, 및 종래의 출구 데이터 전달 처리기 간의 데이터 전달 및 교환 방식과 동일하다.
- <46> 두 개의 동일한 사용자 데이터는 두 개의 크로스바 스위치(432, 434)들을 통해 출구 데이터 전달 처리기(440, 450)로 입력된다. 출구 데이터 전달 처리기(440, 450) 내의 필터부(452)는 동작상태의 스위치(432)로부터 입력되는 사용자 데이터를 통과킨다. 필터부(452)를 통과한 사용자 데이터는 버퍼부(454)에 저장된다. 이와 달리, 필터부(452)는 대기상태의 스위치(434)로부터 입력되는 사용자 데이터를 버퍼부(454)에 저장되지 않도록 차단한다.
- <47> 출구 데이터 전달 처리기(440, 450) 내의 경로변경부(456)는 스위치(432, 434)의 동작/대기상태 정보를 기초로 버퍼부(454)에 구비된 동작상태의 스위치(432)에 할당된 버퍼에 저장된 데이터가 유효한 사용자 데이터로서 출력되도록 경로를 변경한다. 여기서, 동작/대기상태 정보는 사용자 데이터 프레임 내의 헤더 정보에 포함되어 경로제어부(458)로 입력되거나, 복합 인터커넥션 스위치(430)와 데이터 전달 처리기(440, 450) 간의 별도의 신호 경로를 통해 입력될 수도 있다.
- <48> 두 개의 데이터 전달 처리기들은 모두 동작상태의 스위치(432) 및 대기상태의 스위치(434)와 정상적으로 연결되어 있는 경우에는 상술한 바와 같이 동작한다. 이와 달리, 두 개의 데이터 전달 처리기 중 어느 하나의 데이터 전달 처리기가 동작상태의 스위치(432)와의 관계에서 연결장애가 발생하면 후술하는 바와 같이 동작한다.

- <49> 제1입구 데이터 전달 처리기(410)로 입력된 데이터가 제2출구 데이터 전달 처리기(450)로 전달된다고 가정한다. 이 경우, 제1입구 데이터 전달 처리기(410)와 동작상태의 스위치(432) 사이에 연결장애가 발생하면, 제1입구 데이터 전달 처리기(410)는 대기상태의 스위치(434)를 동작상태로 인식하게 된다. 따라서, 제1입구 데이터 전달 처리기(410)로부터 복합 인터커넥션 스위치(430)로 입력되는 사용자 데이터는 대기상태의 스위치(434)를 통해 제2출구 데이터 전달 처리기(450)로 입력된다.
- <50> 이 때, 제2출구 데이터 전달 처리기(450)는 동작상태의 스위치(432)를 통해서도 제2입구 데이터 전달 처리기(420)로부터 전달된 유효한 사용자 데이터가 입력된다. 따라서, 제2출구 데이터 전달 처리기(450)는 두 개의 스위치(432, 434)로부터 각각 서로 다른 유효한 사용자 데이터를 입력받게 된다. 이러한 경우, 제2출구 데이터 전달 처리기(450) 내의 경로제어부(458)는 사용자 데이터 프레임 내의 헤더 정보에 포함된 동작/대기상태 정보를 수집한다. 그리고, 경로제어부(458)는 두 개의 입력 데이터가 모두 유효하다고 판단되면, 적절한 스케줄링을 통해 경로변경부(452)를 제어함으로써 정상적인 링크 단위의 1+1 여유용량 기능을 갖는 스위치로서 동작하게 된다.
- <51> 도 5는 저렴한 비용으로 대용량 스위치 패브릭을 구성하기 위한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 다른 실시예를 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 스위치 패브릭 장치는 도 4에 도시된 스위치 패브릭 장치의 구성과 동일하나, 2개의 인터커넥션 스위치 수단이 모두 동작상태에 있다는 점에서 차이가 있다.
- <52> 스위치 패브릭 장치(500)의 모드가 확장된 용량으로 동작하도록 설정되면, 전달경로 및 모드 설정부(512)는 로드밸런싱(load balancing)과 같은 분배기능을 수행하도록 설정된다. 또한, 출구 데이터 전달 처리기(540, 550)는 두 개의 인터커넥션 스위치(532,

534)로부터 입력되는 사용자 데이터들을 적절한 스케줄링 방법에 의해 선택하여 출력하는 기능을 수행하도록 설정된다.

<53> 즉, 사용자 데이터가 제1입구 데이터 전달 처리기(510)로 입력되면, 전달경로 및 모드 설정부(512)는 적절한 분배 기능을 수행하여 입력된 사용자 데이터를 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리부(518-1, 518-2) 내의 해당 가상 출력 큐에 각각 저장한다. 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리부(518-1, 518-2) 내의 가상 출력 큐에 각각 분배된 사용자 데이터는 두 개의 인터커넥션 스위치(532, 534)를 통해 제2출구 데이터 전달 처리기(550)로 출력된다.

<54> 제2출구 데이터 전달 처리기(550)로 입력된 두 개의 사용자 데이터는 모두 필터부(552)를 통과하여 버퍼부(554)에 버퍼링된다. 경로제어부(558)는 적절한 스케줄링 기능을 수행하여 버퍼부(554)에 저장되어 있는 두 개의 사용자 데이터를 경로변경부(556)를 통해 출력한다. 이러한 스위치 패브릭 장치(500)의 동작은 하나의 단위 입구 데이터 전달 처리기, 복수개의 인터커넥션 스위치, 및 하나의 출구 데이터 전달 처리기로 구성된 종래의 용량확장 또는 속도향상을 위한 스위치 패브릭 장치에서의 데이터 전달 및 교환 방식과 동일하다.

<55> 도 6은 각종 전달 방식을 효율적으로 스위칭하도록 구성한 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 스위치 패브릭 장치는 서로 다른 기능을 갖는 두 개의 인터커넥션 스위치를 채택하고 있다는 점에서만 차이가 있을 뿐, 도 4 및 도 5에 도시된 스위치 패브릭 장치의 구성과 동일하다.

<56> 도 6에 도시된 스위치 패브릭 장치(600)에 구비된 두 개의 인터커넥션 스위치(632, 634)는 데이터 전달 처리기와 동일한 물리적인 신호레벨 및 프레임 규격 등의 정합 방식

을 사용한다. 그러나, 두 개의 인터커넥션 스위치(632, 634)는 상이한 전달방식에 적합한 이질적인 스위치로서, 하나는 일반적인 정보 전송에 적합한 IP 기반의 크로스바 스위치(632)를 사용하고, 다른 하나는 CATV(Cable TV)나 VoD(Video On Demand)같은 스트리밍 서비스를 효율적으로 처리할 수 있도록 방송성능이 우수한 공유 버퍼 메모리 스위치(634)를 사용한다. 즉, 복합 인터커넥션 스위치(630)에는 요구되는 서비스의 특성(예를 들면, 버스트(burst) 특성, 패킷의 크기, 데이터의 방송 등)에 따른 성능 및 경제성이 고려된 이종의 스위치가 사용될 수 있다. 이 때, 입구 데이터 전달 처리기(610, 620)에 구현된 스케줄링 및 버퍼 기능, 패킷 크기, 복합 인터커넥션 스위치(630)와의 정보 송수신 기능 등은 연결되는 복합 인터커넥션 스위치(630)에 따라서 다르게 동작한다.

<57> 스위치 패브릭 장치(600)의 모드가 전달 방식 또는 서비스 유형별로 동작하도록 설정되면, 전달경로 및 모드 설정부(612)는 사용자 데이터 프레임의 서비스 유형에 따른 분배의 기능을 수행하도록 설정된다. 또한, 출구 데이터 전달 처리기(540, 550)는 복합 인터커넥션 스위치(630)로부터 입력되는 서로 다른 서비스 유형의 사용자 데이터들을 적절한 가중치 및 스케줄링 방법에 의해 선택하여 출력하는 기능을 수행하도록 설정된다.

<58> 즉, 사용자 데이터가 제1입구 데이터 전달 처리기(610)로 입력되면, 전달경로 및 모드 설정부(612)는 입력된 사용자 데이터를 운영자가 설정한 규칙에 의해 사용자 데이터의 서비스 유형에 따라 각기 다른 경로로 분배한다. 분배된 사용자 데이터는 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리부(618-1, 618-2) 내의 해당 가상 출력 큐에 나뉘어 저장된다. 두 개의 단위 입구 데이터 전달 처리부(518-1, 518-2) 내의 가상 출력 큐에 각각 분배된 사용자 데이터는 두 개의 이질적인 스위치(632, 634)를 통해 제2출구 데이터 전달 처리기(650)로 입력된다. 제2출구 데이터 전달 처리기(650)로 입력된 사용자 데이터를

버퍼부(654)에 버퍼링된 후 운영자가 설정한 규칙 및 경로제어부(658)의 적절한 스케줄링 기능에 의해 경로변경부(656)를 통해 출력된다.

<59> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 장치에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<60> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【발명의 효과】

<61> 본 발명에 따른 다기능 스위치 패브릭 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 첫째, 스위치 패브릭 장치를 구성하는 구성 요소 중에 일부의 동일한 스위치 구성 요소를 복수로 사용하여 응용 분야에 따라 스위치 패브릭 장치의 성능 및 기능을 선택하는 것을 가능하도록 함으로써, 동일한 형상을 가진 스위치 패브릭 장치로 각종 전달 방식에 효율적인 시스템들을 구현할 수 있으며, 하나의 스위치 패브릭 형상으로 각종 전달 방식을 효율적으로 구현할 수 있다.

<62> 둘째, 동일한 스위치 패브릭 하드웨어 형상으로 스위치 패브릭 장치를 구현함으로써, 고도의 가용성을 보장하는 링크 단위의 1+1 여유용량(redundancy) 기능을 갖게 하거나, 저렴한 비용의 스위치 패브릭 구현을 가능하게 하거나, 각종 전달 방식을 효율적으로 스위칭 하게 하거나, 차별화된 서비스 보장을 지원할 수 있게 하는 기능을 운영자가 선택할 수 있다.

<63> 셋째, 각종 전달 방식을 효율적으로 전달 및 스위칭함으로써, 멀티 서비스 스위치 시스템, 다기능 스위치 시스템, 또는 복합 스위치 시스템에 응용될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

외부로부터 제공되는 모드설정신호에 따라 입력되는 사용자 데이터를 복사, 분배, 또는 스위칭하여 출력하는 복수의 입력데이터 처리수단;

복수의 스위칭수단을 구비하며, 상기 모드설정신호에 따라 상기 복수의 입력데이터 처리수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 선택적으로 출력하는 스위치 패브릭 수단;

상기 모드설정신호에 따라 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력하는 복수의 출력데이터 처리수단; 및

상기 모드설정신호를 출력하여 상기 복수의 입력데이터 처리수단, 상기 스위치 패브릭 수단, 및 상기 복수의 출력데이터 처리수단을 제어하는 제어수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 입력데이터 처리수단은,

상기 사용자 데이터를 상기 모드설정신호에 따라 설정된 경로로 복사, 스위칭, 또는 분배하는 경로 및 모드설정 수단; 및

상기 경로 및 모드설정 수단에 연결되어 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 가상 출력 버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭 또는 역다중화하는 복수의 단위 입구데이터처리수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 출력데이터 처리수단은,

상기 모드설정신호에 따라 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 선택적으로 통과시키는 필터수단;

상기 필터수단을 통과한 상기 사용자 데이터를 버퍼링하는 복수의 버퍼수단;

상기 복수의 버퍼수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 소정의 경로변경신호에 따라 선택하여 출력하는 경로변경수단; 및

상기 모드설정신호에 따라 상기 경로변경신호를 출력하는 경로제어수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 4】

제 2항 또는 제3항에 있어서,

상기 스위치 패브릭 수단에 구비되는 복수의 스위칭수단은 크로스바 스위치이고,

상기 제어수단은 상기 경로 및 모드설정 수단이 상기 사용자 데이터를 복사하여 상기 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 제공하도록 하고, 상기 스위칭수단 중 적어도 하나가 활성 스위치로 동작하도록 하고, 상기 출구데이터처리수단이 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입력되는 복수개의 사용자 데이터 중에서 하나를 유효한 데이터로 선

택하도록 하는 제1모드설정신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 출구데이터처리수단은 상기 스위치수단 중에서 활성 스위치로 동작하는 스위치로부터 제공된 상기 사용자 데이터를 유효한 데이터로 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 6】

제 4항에 있어서,

상기 출구데이터처리수단은 상기 스위칭수단 중에서 활성 스위치로 동작하는 스위치와의 연결에 장애가 발생하면, 비활성 스위치로 동작하는 상기 스위칭수단으로부터 제공된 상기 사용자 데이터를 유효한 데이터로 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 7】

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 스위치 패브릭 수단에 구비되는 복수의 스위칭수단은 크로스바 스위치이고,

상기 제어수단은 상기 경로 및 모드설정 수단이 상기 사용자 데이터를 상기 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 분배하도록 하고, 상기 스위칭수단 모두가 활성 스위치로 동작하도록 하고, 상기 출구데이터처리수단이 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입

력되는 복수개의 사용자 데이터를 스케줄링하여 출력하도록 하는 제2모드설정신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 8】

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 스위치 패브릭 수단에 구비되는 복수의 스위칭수단은 데이터의 전달방식이 상이한 스위치이며,

상기 제어수단은 상기 경로 및 모드설정 수단이 상기 사용자 데이터의 서비스 유형에 따라 상기 사용자 데이터를 상기 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 분배하도록 하고, 상기 출구데이터처리수단이 상기 스위치 패브릭 수단으로부터 입력되는 복수개의 사용자 데이터를 스케줄링하여 출력하도록 하는 제3모드설정신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 장치.

【청구항 9】

(a) 입력되는 사용자 데이터를 소정의 모드설정신호에 따라 설정된 경로로 복사, 스위칭, 또는 분배하는 단계;

(b) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 가상 출력버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭 또는 역다중화하는 단계;

(c) 상기 모드설정신호에 따라 복수의 스위칭수단에 의해 상기 사용자 데이터를 선택적으로 출력하는 단계; 및

(d) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 (c)단계는,

(c1) 상기 모드설정신호에 따라 상기 스위칭수단으로부터 입력되는 상기 사용자 데이터를 선택적으로 통과시키는 단계;

(c2) 상기 통과한 상기 사용자 데이터를 버퍼링하는 단계; 및

(c3) 상기 버퍼링된 사용자 데이터를 소정의 경로변경신호에 따라 선택하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 11】

제 9항에 있어서,

상기 복수의 스위칭수단은 적어도 하나가 활성 스위치로 동작하는 크로스바 스위치이고,

상기 (a)단계는 상기 사용자 데이터를 복사하여 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 제공하고,

상기 (c)단계는 상기 스위칭수단으로부터 입력되는 복수개의 상기 사용자 데이터 중에서 하나를 유효한 데이터로 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 (c)단계는 상기 스위칭수단 중에서 활성 스위치로 동작하는 스위칭수단으로부터 제공된 상기 사용자 데이터를 유효한 데이터로 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 13】

제 11항에 있어서,

상기 (c)단계는 상기 스위칭수단 중에서 활성 스위치로 동작하는 스위치와의 연결에 장애가 발생하면, 비활성 스위치로 동작하는 상기 스위칭수단으로부터 제공된 상기 사용자 데이터를 유효한 데이터로 선택하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 14】

제 9항에 있어서,

상기 복수의 스위칭수단은 모두 활성으로 동작하는 크로스바 스위치이고,

상기 (a)단계는 상기 사용자 데이터를 상기 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 분배하고,

상기 (c)단계는 상기 스위칭수단으로부터 입력되는 복수개의 사용자 데이터를 스케줄링하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 15】

제 9항에 있어서,

상기 스위칭수단은 데이터의 전달방식이 상이한 스위치이며,

상기 (a)단계는 상기 사용자 데이터의 서비스 유형에 따라 상기 사용자 데이터를 상기 복수의 단위 입구데이터처리수단 각각에 분배하고,

상기 (c)단계는 상기 복수의 스위칭수단으로부터 입력되는 복수개의 사용자 데이터를 스케줄링하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법.

【청구항 16】

(a) 입력되는 사용자 데이터를 소정의 모드설정신호에 따라 설정된 경로로 복사, 스위칭, 또는 분배하는 단계;

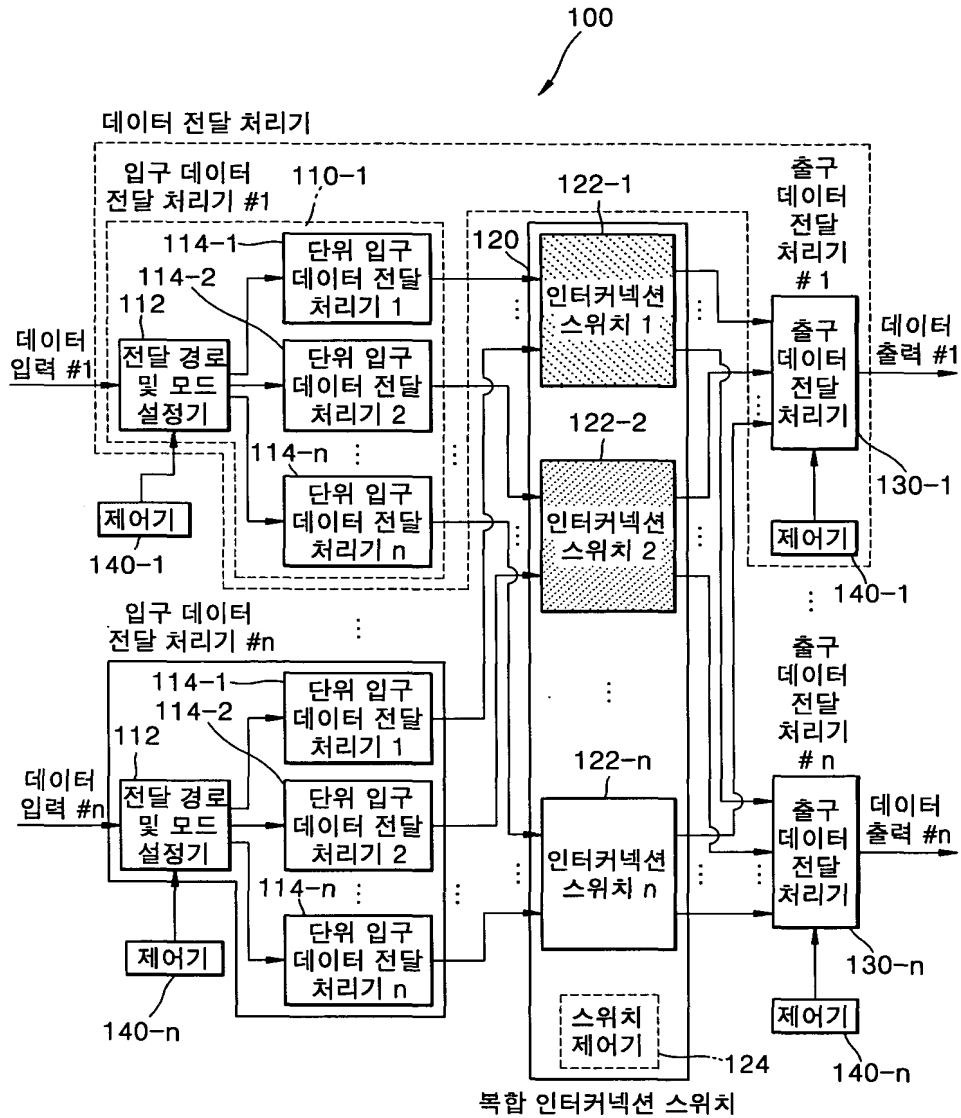
(b) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 가상 출력버퍼 큐잉, 스케줄링, 스위칭 또는 역다중화하는 단계;

(c) 상기 모드설정신호에 따라 복수의 스위칭수단에 의해 상기 사용자 데이터를 선택적으로 출력하는 단계; 및

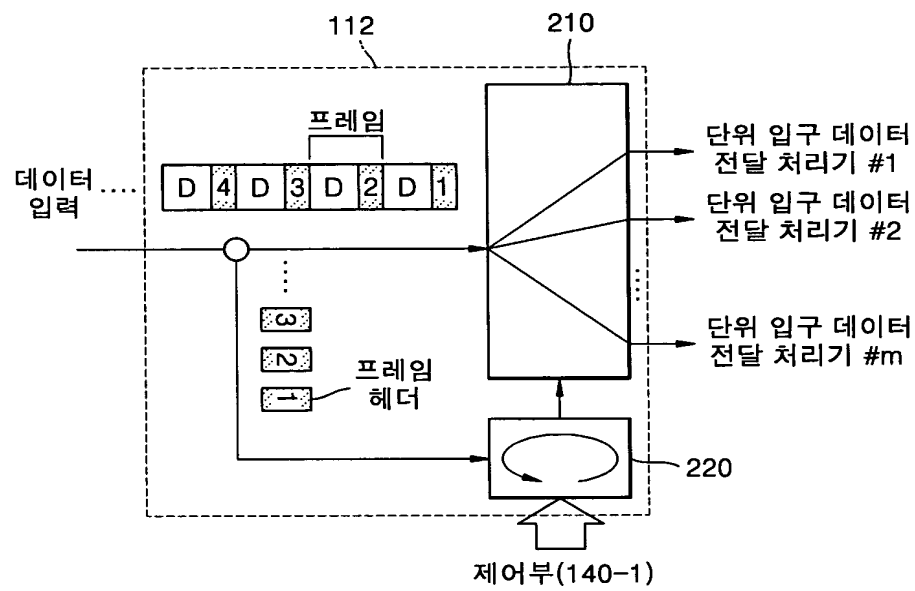
(d) 상기 모드설정신호에 따라 상기 사용자 데이터를 버퍼링, 스케줄링, 또는 다중화하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 스위치 패브릭 제어 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

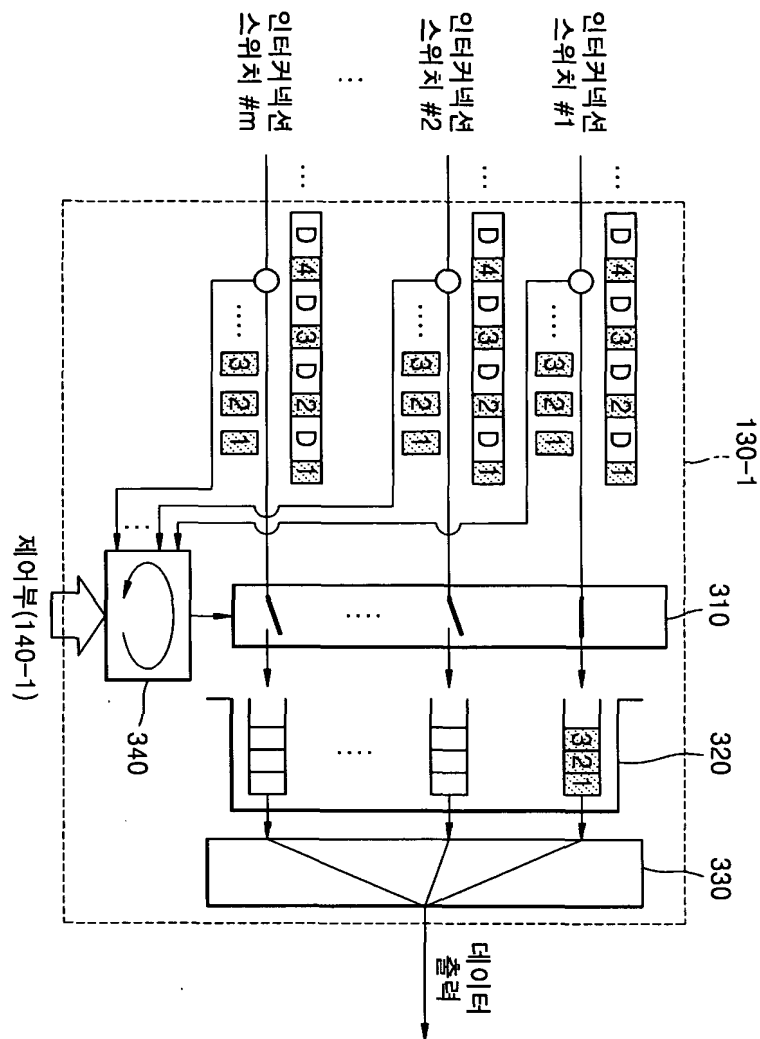
【도 1】



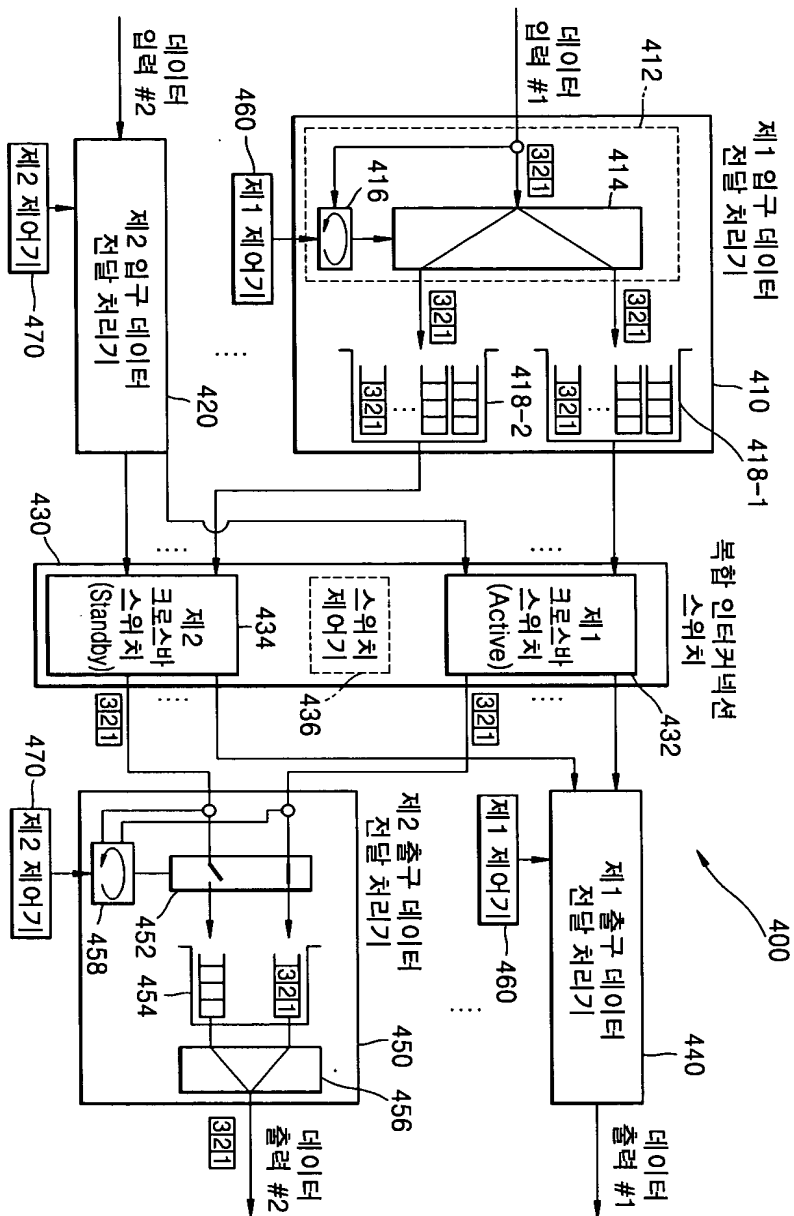
【도 2】



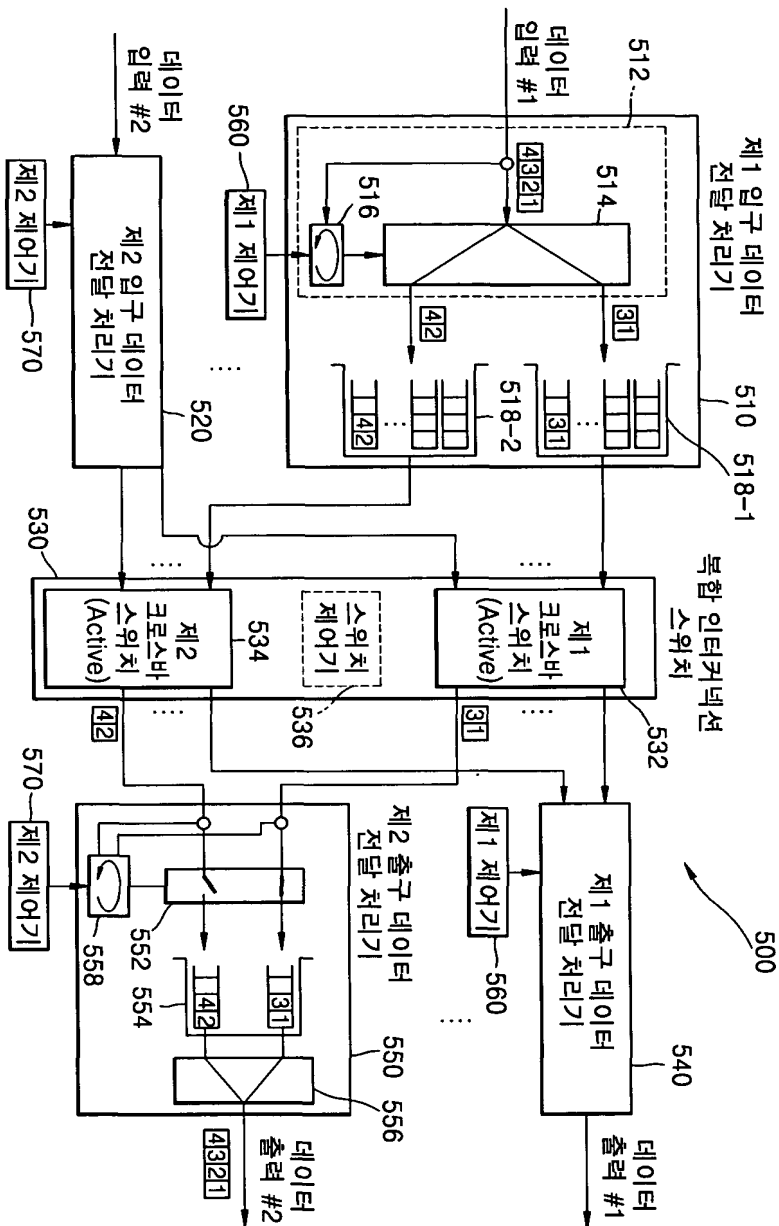
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

